



01.

[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94190468.7

[51]Int.Cl⁶

C03B 23/03

[43]公开日 1995年11月15日

[22]申请日 94.7.7

[30]优先权

[32]93.7.9 [33]FR[31]93/08455

[86]国际申请 PCT/FR94/00847 94.7.07

[87]国际公布 WO95/01938 法 95.1.19

[85]进入国家阶段日期 95.3.6

[71]申请人 圣戈班玻璃制造公司

地址 法国库伯瓦

[72]发明人 C·莫林

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 吴大建

C03B 23/025 C03B 23/035

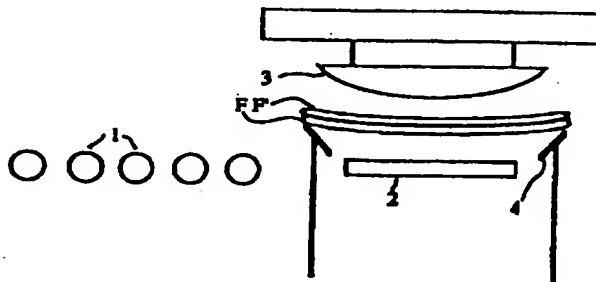
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 玻璃板成型方法和装置及该方法获得复杂形状窗用玻璃的应用

[57]摘要

本发明提出在水平窑炉中加热到弯曲成型温度的玻璃板弯曲成型方法,其中由传送玻璃板的水平传送机构将玻璃板传送通过窑炉,然后再将其送到其温度基本上保持弯曲成型温度的弯曲成型室中。在该室中环状凹形模将玻璃板垂直送去与实心凸形模接触,因此使玻璃板在凹形模和凸形模之间得到压制。本发明还提出实施该方法的装置及其在生产形状特别复杂的窗用玻璃方面的应用。



(BJ)第 1456 号

1. 在水平窑炉中加热到凸出弯曲成形温度的玻璃板凸出变曲成形方法, 其中由平板传送机构将玻璃板传送通过窑炉, 然后再将其传送到凸出弯曲成形室中, 在其中保持基本上等同于凸出弯曲成形温度的室温并且其中提供了凸出的实心阳模, 玻璃板在该阳模的方向上由环状凹形阴模或配对模垂直移动, 从而使其在阳模和阴模之间得到压制, 其特征在于玻璃板在环状配对模上通过重力成形的初步成形阶段与凸出的阳模接触。

2. 权利要求 1 的凸出弯曲成形方法, 其特征在于在初步成形阶段和压制阶段之间设置预成形阶段, 其中玻璃板通过纯气动性质的力而贴到阳模上。

3. 上述权利要求之一的凸出弯曲成形方法, 其特征在于压制阶段之后并且任选在预成形期间通过抽吸作用使玻璃板与阳模保持接触。

4. 权利要求 3 的凸出弯曲成形方法, 其特征在于所说抽吸作用是由阳模周边附近建立起来的真空或压降实现的。

5. 上述权利要求书中任一项的凸出弯曲成形方法, 其特征在于所说玻璃板由进入窑炉时相互层叠起来的玻璃板, 尤其是由两块叠置玻璃板构成。

6. 上述权利要求中任一项的凸出弯曲成形方法, 其特征在于在进入凸出弯曲成形室时玻璃板固定在支承其中心部分的装置上, 其中该支承装置周围有环形配对模。

7. 权利要求 6 的凸出弯曲成形方法, 其特征在于所说支承装置为热空气垫。

8. 上述权利要求书中任一项的凸出弯曲成形方法用于生产局

部不可展开指数超过5的窗用玻璃。

9. 实施权利要求1-7中任一项的方法的凸出弯曲成形装置,其中包括水平窑炉,凸出弯曲成形室,该室中保持接近玻璃板凸出弯曲成形温度的温度并且在传送玻璃板的平面延伸方向上支承玻璃板的器件,该装置还包括可在阳模附近的顶部位置和玻璃传送平面以下的底部位置之间移动的凹状环形配对模以及控制环形配对模垂直移动速度的装置。

10. 权利要求9的凸出弯曲成形装置,其特征在于控制环形配对模垂直移动速度的装置为位于绝热壳体以外的电动螺旋提升器。

玻璃板成形方法和装置及该方法获得 复杂形状窗用玻璃的应用

本发明涉及玻璃板成形方法,其中制成机动车辆所用钢化和/或借助塑料带组装的安全窗用玻璃。更具体地讲,本发明旨在改进成形工艺,其中将玻璃板加热并借助平板传送机构在水平位置上将其送过窑炉,再于绝热的密闭空间内使其凸出后再送入冷却车间。

汽车工业的新近发展已使得具有复杂形状的窗用玻璃需求量日益增大,其形状尤其可举出局部弯曲非常明显的形状,特别是从球形,非圆柱形状衍生出来的不可展开形状。同时,对光学质量的要求也日益提高。同样的是,对于窗用玻璃表面上的所有点,而不仅仅是接近其周边的那些点,都要求形状符合轮廓要求,容许的误差应很小。

窗用玻璃形状复杂,主要是用两种不同的技术获得的。

第一种方法主要用于通过层压法装配的窗用玻璃如挡风玻璃,其中将一或二块冷玻璃板放在构架上,该构架周边几何形状与希望使玻璃板成形的几何形状相同,然后在窑炉中将该组件加热,从而通过重力而使玻璃板获得凸出的形状。最近几年,为了满足越来越复杂的形状要求,已提出在该操作结束时用配对模进行压制。

第二种方法主要用于钢化窗用玻璃,其中在玻璃板再加热步骤和成形步骤之间定出明确的界限,而所说加热在窑炉中进行,玻璃板借助滚柱床或气垫传送并以水平放置方式通过窑炉,此后仅在玻璃板达到适当的温度时借助作用于玻璃的工具成形。

因此,就“钢化”方法而言,这一术语并不意味着须排除制得层压

窗用玻璃的可能性，其中明显减少生产指定窗用玻璃所需的凸出弯曲成形工具数量和其定位时间。考虑到极其大量的汽车模型，这样的减少是极其重要的优点，即使就避免工具库存管理问题而言也很重要。此外，在“钢化”方法的情况下，循环周期一般也大为缩短。

但是，应用静态性质的工具的这类“钢化”方法中，其中工具不开形成形室，碰到的困难首先是需要将玻璃板从传送机构转移到第一成形工具上，并且在复杂形状的情况下要从该第一成形工具转移到补充成形工具上，该成形工具一般与第一成形工具协同操作，而且最后在冷却过程中还要转移到支承工具上。所有这些操作都可能影响窗用玻璃的质量，因为这些操作过程中有出现印痕和定位不准的危险，这样最终会导致光学质量差和/或不符合轮廓要求的问题。

此外，各种所谓的钢化或(trempe)方法都是在和时间赛跑，其中为了更准确地控制成形工具的定位，事实上可更简单地将成其放在窑炉外的开阔空气中。在这些条件下，玻璃在其凸出弯曲成形过程中显然会冷却。但是，钢化阶段要求最低的温度，这就需要在窑炉中将玻璃进行过热处理（但此时其光学质量必然受到影响）和/或极为迅速地进行凸出弯曲成形，但只有在要求的形状简单的情况下才可能迅速弯曲成形。因此，已提出在将窗用玻璃送去凸出弯曲成形操作前将其进行预成形，其中在实心阳模和阴模之间进行压制，将窑炉端部的玻璃送到转动部件如芯轴或滑动滚柱或导向辊上即可进行这种预成形操作。但是，这些器件本身又是产生缺陷的重要根源并且基本上不可能在这些器件上将移动着的玻璃准确定位。当然，可在进入预成形区之前进行定位，但其效率总是相对的并且又一次要依赖要求形状的复杂程度，其中“简单”形状允许定位质量出现更大的“误差”。而且，由于应用的是转动器件，所以预成形为柱形，但到目前为止已发现最复杂的形状为球形，其中局部具有小的纵向和横向弯曲半径。柱状预成形仅仅可能接近这些弯曲半径之一。

与这些冷加工技术相对的是热加工技术, 其中成形室是窑炉整体的一部分或至少是绝热的, 这样可以将其中的温度保持为基本上等同于玻璃离开窑炉时的温度。因此, 可以将用于成形操作的时间延长(几秒), 这一方面可以尽可能降低离开窑炉时的温度, 另一方面又可以通过适当放宽松弛时间, 使其足以避免玻璃出现任何破裂现象, 从而达到更为明显的凸出成形效果。

在这些技术的常规变化实施方案中, 将玻璃从传送机构转移到阳模上, 并在降压 (EP 3, 391; EP 241, 355) 或上升的热空气流 (EP 169, 770) 或重力 (WD-91/17962) 作用下使玻璃获得阳模的形状。在与阳模接触而预成形之后, 借助压制情况下应用的中心开口环状构架作为阴模或配对模或更简单地作为因落到所说环状构架上而凸出弯曲成形 (降落成形) 所需要的支承体而完成凸出弯曲成形操作。在前两种情况下, 预成形期间作用的力也用于传送机构和阳模之间的转移操作。在后一种情况下, 吸附垫支承着物料以使其沉积到具有向下延伸凹形的向下凸出模具中。

对所有这些方法而言, 通常借助实心阳模进行预成形, 其中使平板玻璃板材的整个表面都贴着阳模, 其中小的边缘部分任选可除外。实际上, 正如欧洲专利申请 No. 520, 886 和 93. 401, 165. 1 中所述, 传送机构和阳模之间的转移借助环状构架进行时情况亦如此, 其中后一申请在本申请的申请日还没有公开。因此, 在这些方法中, 玻璃板在环形构架上的停留时间应尽可能短, 并且各阶段可按照如上所述的顺序进行: 转移/在阳模上预成形/通过用环状构件压制而实现凸出弯曲成形。

本发明人已发现, 在窗用玻璃形状很复杂时, 特别是其形状中不可展开性指标在局部已超过 5 的情况下, 上述方法并不完全令人满意, 其中不可展开性指标定义为式 $D = \ln(10^7/R_1 \times R_2)$, 其中 \ln 指自然对数, R_1 和 R_2 为所考察的点上的主弯曲半径(表示为 mm)。应当

注意到, 该式强调了 R_1 和 R_2 均很小的情况下出现的成形问题。

所遇到的主要困难是边缘形成波浪形, 在试图用纸片覆盖一个球时就可以看到其成形方式, 其中在其边缘处总是有太多的纸, 因此需要使其形成皱折, 或称为波浪形。

本发明人已发现, 采用已在水平窑炉中加热到凸出弯曲温度的玻璃板凸出弯曲成形方法就可解决这一问题, 其中由平板传送机构将玻璃板传送通过水平窑炉, 接着将其传送到凸出弯曲成形室中, 其中保持基本上等于凸出弯曲成形温度的室温, 在弯曲成形室中提供了凸出的实心阳模, 在该阳模方向上借助凹形环状配对模将玻璃板垂直放置, 从而使玻璃板材在阳模和阴模或配对模之间得到压制, 仅仅在环状配对模上通过重力成形而进行的初步成形 (ébauchage) 阶段之后才使玻璃与阳模之间接触。

本发明中应用的玻璃板这一术语是指单独的玻璃板或任选指两或三块重叠的玻璃板, 其中以进入窑炉时的状况考虑, 下文中对此将作详细说明。

因此, 根据本发明方法, 在压制阶段之前形成毛坯, 该毛坯为球形弯曲状态。在初步成形阶段, 有利的是使窗用玻璃中心部分与工具之间不发生任何接触, 这样可使玻璃自由地流动并且通过局部减薄而补偿由阳模带来的形状不可展开性。

在本发明更为优选的变化实施方案中, 在初步成形阶段和压制阶段之间设置预成形阶段, 在此期间采用纯气动性质的力使玻璃板贴在阳模上。在该预成形阶段, 玻璃板的中心部分与阳模接触, 因此可不再被拉制。不过, 玻璃板的大部分表面仍未与成形工具之间发生任何接触, 因此玻璃仍可以包围阳模的方式变形。

因此, 本发明成形方法依次包括制造毛坯, 再用实心阳模将该毛坯固定到位并经过压制而进行精加工。很显然, 这种三阶段方法只有在热加工技术的构架范围内才能实施, 其中玻璃处于基本上等温的

壳体内并且其中永久设置了凸出弯曲成形工具,这样一来,通常不会出现寄生热交换,事实上这种热交换会干扰光学性能。

按照本发明操作方法,先制成毛坯,该毛坯具有不可展开的形状。在初步成形阶段,有利的是使玻璃板的中心部分不发生任何接触。由于重力的作用,在该中心部分可能出现伸长应力,这会导致中心部分伸长(并使玻璃局部出现轻微减薄现象)。同时,接近边缘的材料可能向着中心部分的方向流动。在贴着阳模压制期间不会形成不必要的波浪形,玻璃板周边可能经历的变形也很小并且不再可能出现任何玻璃“过剩”现象。

而在现有工艺中,玻璃板中心部分必然先接触到凸出弯曲成形阳模。一旦已发生接触,就不再可能使中心部分以下述方式伸长,其中窗用玻璃的周边不能完全包覆阳模并且材料流动仅在边界的周围部分进行,这样就不允许出现真正的补偿,因此形成波浪形。

有利的是,本发明方法可以更为均匀地处理玻璃板的整个表面,因为中心部分与阳模的接触时间基本上等同于玻璃板其余部分与阳模的接触时间。由于重力初步成形阶段的作用,到达阳模所需要经历的距离对玻璃板表面上的所有点而言都是大致相同的,因此光学质量可得以提高。

在某些方面,本发明方法可比作常用于生产层压窗用玻璃的成形方法。不过,必须强调的是,在这种情况下,也就是所谓的钢化方法,其中玻璃进入平板凸出弯曲成形室,在凸出弯曲成形温度下,用单一工具处理所有的玻璃材料(全部体积)。另外,本发明方法可在凸出弯曲成形后将玻璃转移到钢化构架上。

为了实现本发明方法,可采用例如类似于EP-A-520,886所述的凸出弯曲成形设备,其中设有水平窑炉,其端部又设有凸出弯曲成形室,其中温度保持为接近玻璃板凸出弯曲成形温度,所说凸出弯曲成形室中在传送玻璃板的平面的延伸部分设有支承玻璃的器件,

而且优选为气垫类型,还在该支承器件以上设有向下凸出的阳模,用中心开口的连续构架形成的并且可在所说传送平面以下的底部位置和接近阳模的顶部位置之间移动的凹状环形配对模以及可控制环形模在其顶部位置和其底部位置之间移动速度的装置。优选的是,支承器件与设在凸出弯曲成形室以下,绝热壳体以外并带有底板的装置一起成为整体,其中除了支承器件之外还包括与弯曲成形室和环状配对模隔开的地板,而其中的环状模移动速度控制装置由环状配对模的电动装置控制系统构成。

这样的设施可用来获得加热钢化窗用玻璃,其中在该设备基础上加上钢化操作车间以及将凸出弯曲成形的窗用玻璃从凸出弯曲成形室转移到钢化车间的装置。该设施也可以用来同时凸出弯曲成形几块玻璃板,其中玻璃板在进入窑炉时重叠起来(一般成对叠置),这样的重叠玻璃板经过足以进行初步成形的适当时间之后,由环状配对模提升,并使其与阳模接触,其中应用玻璃板周围建立起的真空使玻璃板与阳模贴合,再借助环状配对模使玻璃板在阳模上得以压制成形。经过该程序之后将玻璃板再与阳模保持接触一会儿,在这段时间将下面的配对模放下来并在阳模以下放置回收构架,利用该构架将玻璃板送到受控冷却车间。

本发明方法优越性明显,事实上在从一种生产方式转换为另一种生产方式时并不需要对设备进行实际上的改型(只是改变凸出弯曲成型工具,以适应不同的形状要求),并且仅仅是用于提升环状构架和压制操作的循环时间需要作变更,以便将生产钢化窗用玻璃的设备转变为生产层压窗用玻璃的设备。更具体地讲,本发明方法可用来生产局部不可展开性指数超过5的窗用玻璃,而在这种局部展开性情况下用现有方法就不可能获得具有优良光学质量和高主弯曲或轮廓精度的窗用玻璃产品。

从以下参照说明书附图对本发明的说明中可以清楚地看出本发

明的其它有利特征和细节。

图 1-4 为按本发明方法使一对玻璃板成形的装置侧视示意图。

图 5 为不可展开性指数达到 5 的窗用玻璃示意图, 其中包括网状图案俯视图(图 5.1), 前视图(图 5.2)和投影图(图 5.3)。

图 6 为图 5 所示窗用玻璃所反射的试验图案示意图。

以下参照图 1-4 详细说明本发明方法的某些具体特征, 图中示出了本发明用等同于 EP-A-520, 886 所述设备进行操作的示意图, 所述专利申请的公开内容引用于此供本发明说明书参考, 从中可找到各方面的细节。

该装置包括带有传送机构的重复加热窑炉, 传送机构优选由平板辊或滚柱床 1 构成。在离开窑炉时, 若玻璃板需进行加热钢化处理, 则其温度为约 650°C, 而若涉及到制备层压窗用玻璃制品, 则其温度为约 550°C, 然后将该玻璃板送入凸出弯曲成形室, 其中玻璃板由支承器件如由室 2 表示的热空气垫支承。在制备后一种产品时, 优选在室中设置多个单独的横过传送机构轴的隔间。应用这种气垫可避免在窗用玻璃到达时气垫失去平衡, 在玻璃板到达时仅有其前边位于气垫垂直方向上。有关这种设置隔间的更多细节, 可参阅例如 1992 年 7 月 9 日提交的法国专利申请 No. 92/08482。

这种凸出弯曲成形室为绝热壳体, 其中具有凸出的阳模 3, 还设有使玻璃板与其接触的装置, 在传送玻璃板的平面以下的底部位置和接近阳模的顶部位置之间移动的凹形环状配对模 4。阳模和配对模相互对应并仅在垂直方向上移动。

同时, 在玻璃板进入凸出弯曲成形室时, 由玻璃板前进方向上相互很邻近设置的一整套固定档块定位。在处理几块, 尤其是两块叠置的玻璃板 F, F', 而不是单一玻璃板时, 在各玻璃板之间设置分隔剂如硅藻土粉, 则所说固定档块优选为截锥形的, 其直径是顶部比底部大, 这样不仅可使下面的玻璃板定位, 而且亦可使上面的玻璃板定

位, 其中为了形成层压窗用玻璃的凹侧面, 则在凸出侧, 上面的玻璃板通常略小于下面的玻璃板。优选的是, 所说固定档块可缩回或取消。

按照 EP-A-520, 886, 起定位作用的固定档块优选参照上部阳模设置, 而阳模本身又参照环状配对模设置, 其中所有这些零部件制造时均达到高机械加工精度并且优选用生铁或耐热钢铸件制造。

一旦一或多块玻璃板得到正确定位, 就将环形构架提升, 如用电动螺旋提升器提升, 这种提升器优选位于绝热壳体之外。根据本发明, 这类提升器的移动范围全程受到控制, 并不仅仅是在接近阳模时才得到控制。仅仅作为参考情形的是, 在考虑制造其不可展开性指数很大的窗用玻璃时, 已应用以下参数: 提升环状模 4s, 用实心模 2s 预成形, 用环状模 1s 压制。也可如上所述设定停留时间如设在中间高度处, 并可进行高速运动。很显然, 就各种的窗用玻璃而言, 这些时间可以不同, 尤其是可根据有待形成的形状的复杂程度以及窑炉出口温度或玻璃板厚度等等参数而变化。但是, 应当注意到, 提升操作的时间可以基本上等同于玻璃板与阳模的接触时间。

在如图 2 所示的提升操作期间, 玻璃在重力作用之下在环状配对模上移动或变形, 除了与环状配对模接触的周边部分以外, 玻璃并不与工具发生任何接触。

一旦环状配对模完全提升并已形成毛坯, 则一或多块玻璃板经历阳模周边建立起来的真空的抽吸作用。因此, 玻璃就略为离开环状构架 (见图 3) 并贴到阳模的凸出表面上。在本发明方法的这一阶段, 应用本发明毛坯, 而不是平板玻璃板材操作具有至少两方面的优点。第一, 玻璃板所有点经过的距离基本上相同; 第二, 玻璃板中心部分和阳模之间的接触不是很猛烈。预成形操作就更象是贴合操作, 而不象是冲击操作, 而现有技术的工艺中有时就是冲击操作。正是由于这种轻柔的接触操作, 才可能进一步提高玻璃的光学质量。

如图 4 所示的最后阶段是用环状配对模压制。在本发明方法中, 这一阶段只是简单的修边或精加工操作, 目的是完善边缘的几何形状, 而并不是考虑补偿多余材料而形成压应力, 其中多余材料已通过初步成形阶段出现的物质流动而“被吸收”。因此, 降低了破裂或断裂可能性, 因为产生残余应力的危险性更小并且窗用玻璃已很接近于其最终形状, 而同时亦降低了出现光学印痕或条纹的危险性。

在压制操作结束时, 一或多块玻璃板仍与阳模保持接触, 其接触时间须足以降低传送平板玻璃的平面以下的环状配对模并在阳模以下放入回收一或多块凸出弯曲成形的玻璃板的构架。作为特例情况考虑, 该构架将凸出弯曲成形后的窗用玻璃送入受控冷却车间如辐照冷却车间或送入钢化车间, 在后一情况下该回收构架宜于排放钢化空气。

图 5 示出了窗用玻璃, 其展开性指数局部超过 5, 尤其是在接近其侧面的位置弯曲非常明显。在本发明方法中, 就可得到这种形状, 而且其光学质量优异, 这正如图 6 所示, 该图示出了本发明所得 45° 倾斜角窗用玻璃中的格栅状图案反射的实际影像, 这对应于图 5 所示的理论形状。可以看出, 图案的变形特别小。

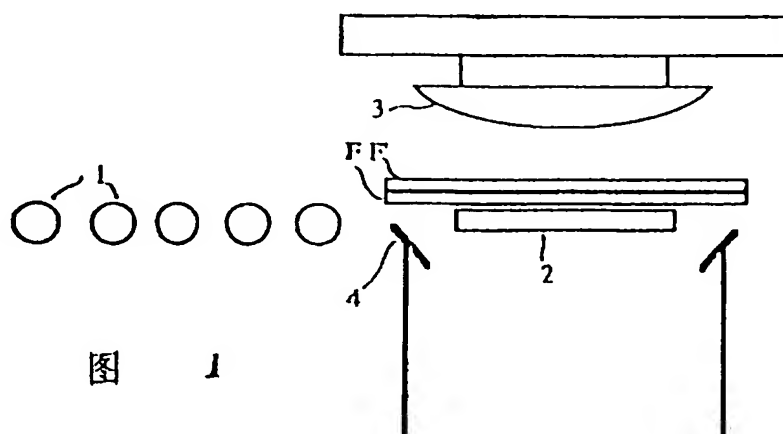


图 1

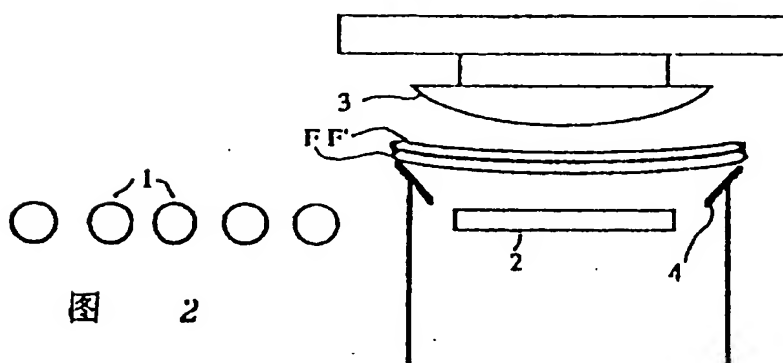


图 2

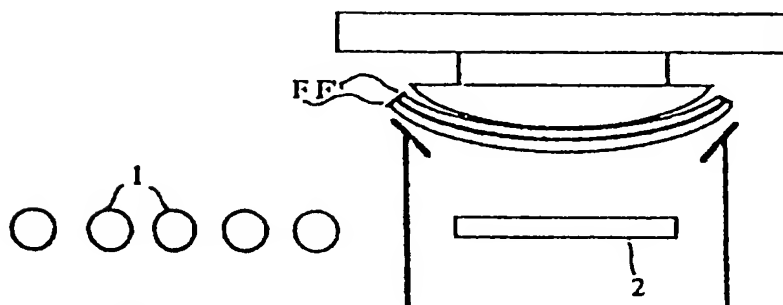


图 3

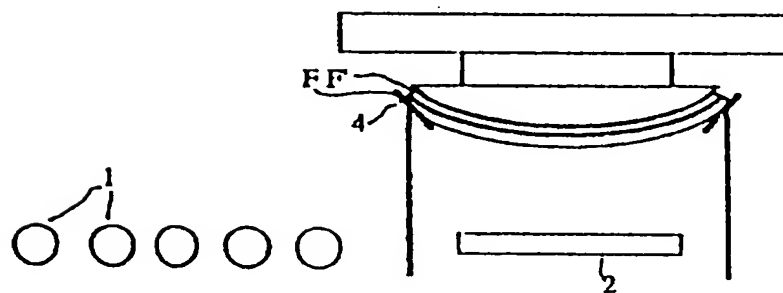
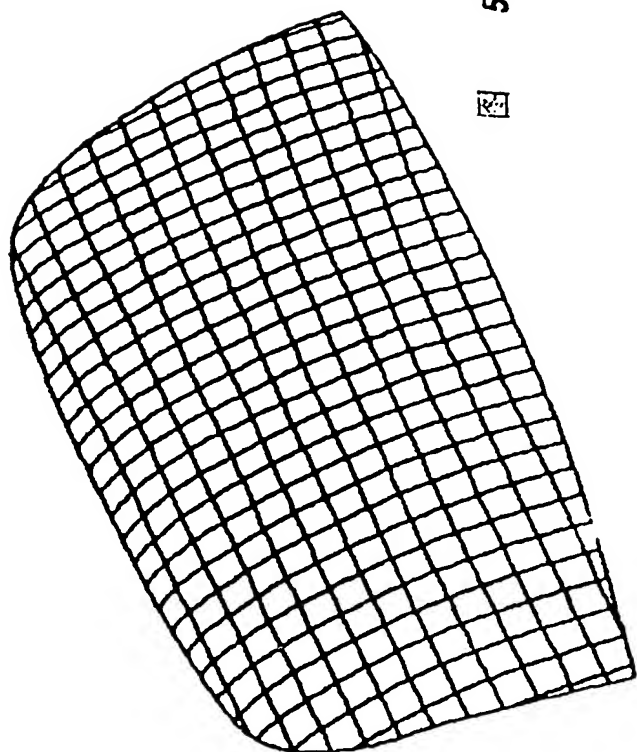
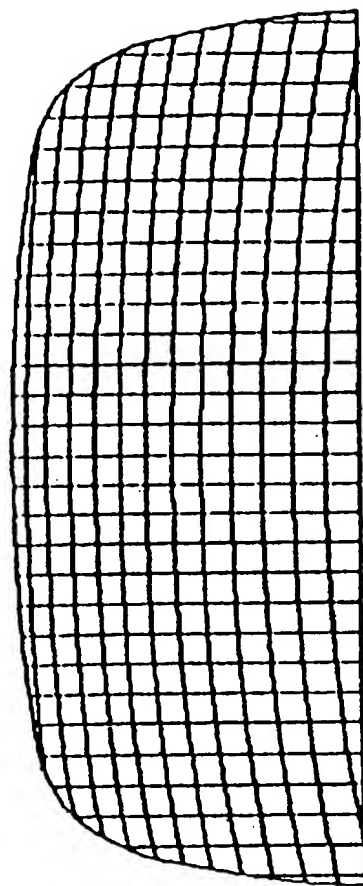


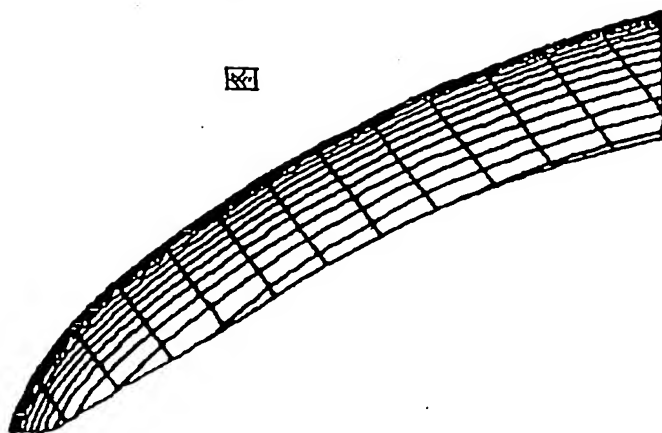
图 4



5a



5b



5c

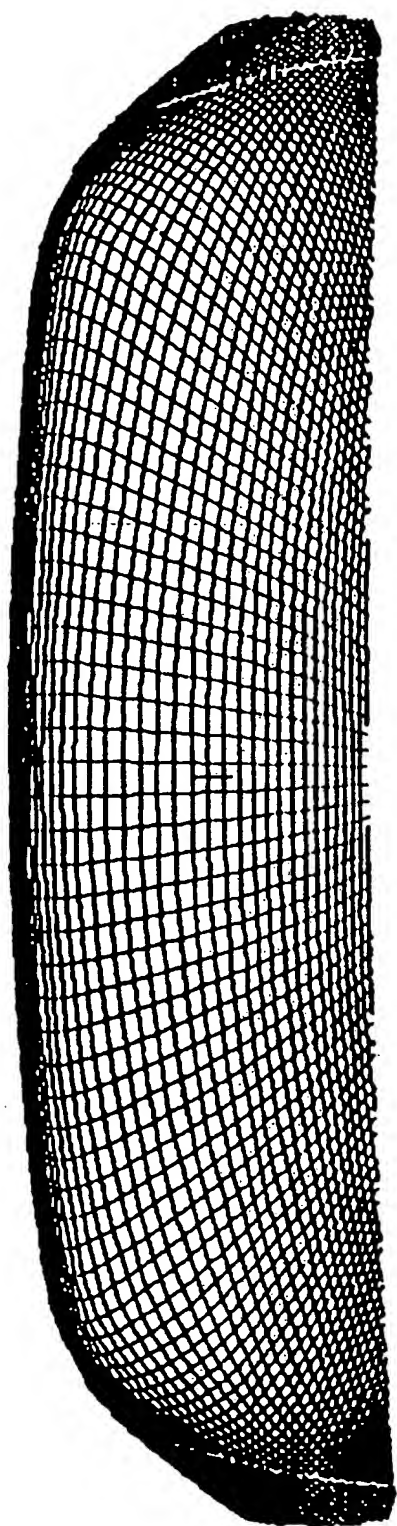


图 6